



COOKING APPARATUS EMPLOYING A PURGING DEVICE**Patent number:** DE2640684**Publication date:** 1977-03-17**Inventor:** OOKUBO TOSHIO (JP); NISHINO ATSUSHI (JP);
SUZUKI TADASHI (JP)**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**Classification:**

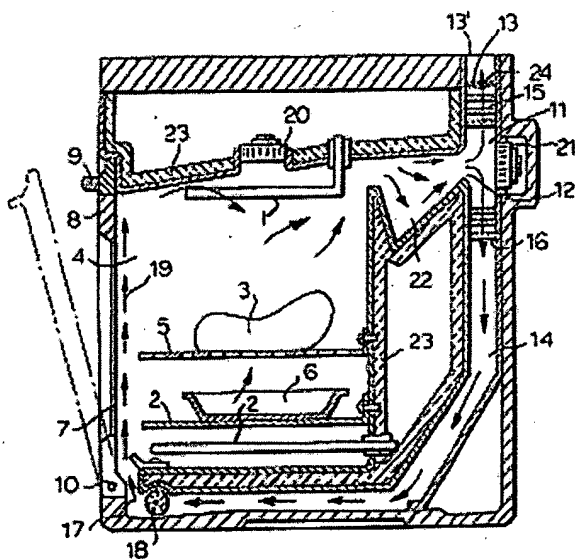
- international: F24C15/20

- european: F24C14/00

Application number: DE19762640684 19760907**Priority number(s):** JP19750110788 19750911; JP19750159379 19751226;
JP19750159382 19751226**Also published as:** US 4113439 (A1) G B1563927 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE2640684



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑤

Int. Cl. 2:

F24C 15/20

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 40 684 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 40 684

⑫

Aktenzeichen: P 26 40 684.8

⑬

Anmeldetag: 7. 9. 76

⑭

Offenlegungstag: 17. 3. 77

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

11. 9. 75 Japan 50-110788

26. 12. 75 Japan 50-159379

26. 12. 75 Japan 50-159382

⑤A

Bezeichnung: Koch- und Bratapparat mit Reinigungseinrichtung

⑦

Anmelder: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma, Osaka (Japan)

⑦A

Vertreter: Ruschke, H., Dr.-Ing.; Ruschke, O., Dipl.-Ing.; Ruschke, H.E., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin u. 8000 München

⑦B

Erfinder: Ookubo, Toshio, Nara; Nishino, Atsushi, Neyagawa;
Suzuki, Tadashi, Katano; Osaka (Japan)

DT 26 40 684 A 1

1 BERLIN 33
Auguste-Viktoria-Straße 65
Pat.-Anw. Dr. Ing. Ruschke
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Olaf Ruschke
Telefon: 030 / 8 28 38 95
 8 28 44 81
Telegramm-Adresse:
Quadratur Berlin
TELEX: 183 788

Dr. RUSCHKE & PARTNER
PATENTANWÄLTE
BERLIN - MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 80
Plenzersauerstraße 2
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Hans E. Ruschke
Telefon: 089 / 58 03 24
 58 72 68
 039 / 6 49 26 08
Telegramm-Adresse:
Quadratur München
TELEX: 522 767

2640684

M 3727

Matsushita Electric Industrial Comp., Ltd., Osaka, Japan

Koch- und Bratapparat mit Reinigungseinrichtung

Zusammenfassung der Offenbarung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Koch- und Bratapparat mit Reinigungseinrichtung.

In dem Apparat geht ein von der in einer Kochkammer kochenden Speise erzeugtes Abgas durch die Reinigungseinrichtung in den die Kammer umgebenden Raum mit einer Temperatur von 130°C oder mit einer Abströmgeschwindigkeit von mehr als 0,5 m/sec ab und wird dadurch ausreichend gereinigt.

---.---.---.---.---

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brat- bzw. Kochapparat mit der Fä-

709811/0331

higkeit, aus der kochenden Speise austretende Dämpfe usw. zu reinigen.

Bei herkömmlichen Kochapparaten treten von den kochenden Speisen erzeugte Öldämpfe usw. unmittelbar in den umgebenden Raum aus, verschmutzen diesen und können zu einem Gesundheitsrisiko werden. Während des Zubereitens von Speisen bei hohen Temperaturen (insbesondere beim Backen von stark öligem oder fettigem Fisch oder Geflügel) entstehen nicht nur schwere Öldämpfe und Kochdünste. Die verdampften Öle und Fette setzen sich am Glasfenster oder den Innenwänden der Kochkammer ab, behalten dort ihren Geruch bei und übertragen diesen auf folgende Speisen.

Es sind verschiedene Vorschläge gemacht worden, dieses Problem zu beseitigen; beispielsweise hat man zum Entfernen von Ölen und Fetten von den Innenwänden der Bratkammer ein selbstreinigendes System vorgeschlagen, bei dem ein Oxidkatalysator auf emaillierten Eisenplatten die anhaftenden Öltröpfchen infolge der Oxidationsreaktion entfernt. Hierdurch wird die Verschmutzung der Kochkammer zwar verringert. Da jedoch nicht verhindert werden kann, daß Öle und Fette am Glasfenster der Zugangstür haften bleiben, muß die Kochapparatur immer noch zu häufig gereinigt werden. Nach einem Alternativen Verfahren, demzufolge man die klebrige Substanz auf den Kamerwänden ausbrennt, werden die Kochkammerwände auf 400 bis 510⁰C erhitzt. Wenn jedoch die Brattemperatur beim Zubereiten von Geflügel, Fisch usw. über 200⁰C steigt, nimmt die Menge der erzeugten Bratdämpfe abrupt zu. Ein solches System leidet also unter den großen Dampfmengen, die erzeugt werden. Aus diesem Grunde hat man eine Koch- bzw. Bratapparatur mit zusätzlicher Dampfreinigungsfunktion vorgeschlagen, in dem die Selbstreinigungseinrichtung mit einem Platinkatalysator versehen ist (US-Patentschriften 3.536.457 und 3.428.435).

Bei einem solchen Apparat ist die Menge der beim Kochen bzw. Braten entstehenden Dämpfe erheblich niedriger als bei herkömmlichen Vorrichtungen, aber immer noch nicht niedrig genug.

Es ist daher das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Koch- bzw. Bratapparatur anzugeben, die, um die oben erwähnten Nachteile zu umgehen, nicht nur erzeugte Öldämpfe und Dünste am Entweichen aus dem Apparat hindert, sondern auch verhindert, daß Öle und Fette an den Innenwänden der Kammer haften bleiben.

Die Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht eines Kochapparats nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung des Kochapparats auf der Linie A-A' der Fig. 1;

Fig. 3 ist ein Teilschnitt einer modifizierten Ausführungsform des Kochapparats nach Fig. 2;

Fig. 4 ist ein Diagramm, das den Zusammenhang zwischen der Temperatur der Abgase und der Schwarzska, einem bekannten System zur Ermittlung des Schwärzungsgrades, zeigt;

Fig. 5 zeigt eine Form einer Reinigungseinrichtung für den Kochapparat nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Reinigungseinrichtung;

Fig. 7 - 12 zeigen Formen des Oxidkatalysators, der in der Reinigungseinrichtung für den Kochapparat nach der vorliegenden Erfindung eingesetzt

werden kann;

Fig. 13 und 14 sind Flußdiagramme für die Herstellung des Oxidkatalysators;

Fig. 15 und 16 sind aus sich heraus verständliche schematisierte Darstellungen zu den Herstellungsschritten (g) und (m) der Fig. 14;

Fig. 17 zeigt als Diagramm den Zusammenhang der spezifischen Oberflächengröße des Katalysators mit der Fähigkeit, Kohlenmonoxid zu entfernen;

Fig. 18 zeigt den Zusammenhang zwischen der Fähigkeit, Kohlenwasserstoffe zu entfernen, mit der Raumgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Katalysatortemperaturen;

Fig. 19 zeigt die Wirkung von Anordnungen der Katalysatoren in Mehrfachsichtungen bei unterschiedlichen Schichtabständen;

Fig. 20 zeigt den Zusammenhang zwischen den Abständen der mehrschichtigen Katalysatoren und dem Druckverlust;

Fig. 21 zeigt die Änderung der Konzentration der aus der kochenden Speise austretenden Dämpfe über der Zeit;

Fig. 22 zeigt die Öldampfkonzentration mit Schwankungen in einer sehr kurzen Zeitspanne;

Fig. 23 ist eine Schnittdarstellung des Kochapparates, der in einem Experiment eingesetzt wurde, um die Wirkung des Öldampfabzugs zu verifizieren;

Fig. 24 zeigt eine weitere Ausführungsform des Öldampfabzugs.

Die Erfindung soll nun ausführlich beschrieben werden.

Die Fig. 1 ist eine Perspektivansicht eines Kochapparates nach der vorliegenden Erfindung, die Fig. 2 eine Schnittansicht auf der Linie A-A' der Fig. 1.

In diesen Figuren bezeichnen die Bezugszahlen 1 und 2 einen Infrarotheizer bzw. einen Plattenheizer, die die Wärmequellen zum Erwärmen der zu bratenden Speise 3 darstellen. Diese Heizer lassen sich durch herkömmliche Gasbrenner ersetzen. In einer Kammer 4 befinden sich die Netzkroste 5 für die zu bratenden Speisen sowie eine Auffangwanne 6, die die von den Speisen abtropfende Flüssigkeit auffängt. Eine mit Scharnieren angeschlagene Tür 8 mit einem durchsichtigen Glasfenster 7 erlaubt, die bratenden Speisen zu beobachten. Die Tür 8 schwenkt auf einem Drehzapfen 10 und kann durch Ziehen am Knopf 9 geöffnet werden. Das Zeichen 11 bezeichnet eine Reinigungseinrichtung, mit der die von der bratenden Speise erzeugten Öldämpfe entfernt werden können. Diese Einrichtung setzt sich aus einem Abströmkanal 13, durch den die aus dem Einlaß 12 eintretenden Abgase aus dem Bratapparat entfernt werden, einem Führungskanal 14, durch den ein Teil des durch den Einlaß 12 einströmenden Abgases in die Kammer zurückgeführt wird, und den Katalysatoren 15, 16 zusammen, die die Öldämpfe und Bratdünste im Führungskanal 14 und im Abströmkanal 13 reinigen.

Der Führungskanal 14 steht in Strömungsverbindung mit einem Auslaß 17 der Bratkammer, der in Breitenrichtung langgestreckt ist. Die zum Führungskanal 14 geführten Abgase werden mittels eines Umlaufgebläses 18 im Führungskanal 14 in den Innenraum 4 der Kammer geleitet und bilden so einen Luftvorhang 19 über der Innenfläche der Tür 8. Der Luftvorhang 19 hat die Rolle, die Haftung von Ölen und Fetten am Glasfenster 7 der Tür 8 zu reduzieren und zu verhindern, daß die Dispersion der Öldämpfe aus der Kammer austritt, wenn man die Tür 8 öffnet.

Das Zeichen 20 bezeichnet ein erstes Umlaufgebläse, das die Temperaturverteilung in der Kammer gleichmäßig machen soll, und das Zeichen 21 kennzeichnet ein zweites Umlaufgebläse, infolgedessen die Abgase gleichmäßig in die Reinigungseinrichtung strömen. Das Bezugszeichen 22 bezeichnet einen Öldampfsumpf, der die Dichte der von den zubereiteten Gerichten abrupt abgegebenen Öldämpfe gleichmäßig machen soll; diese Wirkung wird im folgenden beschrieben. Das Bezugszeichen 23 bezeichnet ein Wärmeisoliermaterial wie um die Außenwand der Bratkammer herum angeordnete Glaswolle, die einen Wärmefluß aus der Bratkammer heraus verhindern und damit den Wärmewirkungsgrad erhöhen und die Temperatur des Katalysators abrupt erhöhen soll, indem man die Abgase einführt, ohne deren Temperatur zu senken.

Bei der oben beschriebenen Konstruktion werden die auf den Rosten 5 befindlichen Speisen von den oben und unten liegenden Heizern 1 und 2 erwärmt bzw. gebraten. Währenddessen tropft Öl von den bratenden Speisen auf die Aufnahmewanne 6; da diese heiß ist, entstehen Öldämpfe. Auch das an den bratenden Speisen und an den Kammerwänden haftende Öl erzeugt Öldämpfe. Diese Öldämpfe strömen aufwärts durch den Abströmkanal 13 und werden durch die Wirkung des Katalysators ausgezogen, so daß nur saubere Luft an die Umgebung abgegeben wird.

Weiterhin ist in der oben beschriebenen Ausführungsform der Abgaseinlaß 12 an der oberen Seite der Bratkammer vorgesehen. Wird für den Apparat ein hoher thermischer Wirkungsgrad erfordert, sollte der Einlaß 12 sich in der unteren Hälfte der Höhe der Kochkammer (vergl. Fig. 3) befinden. Falls der Einlaß 12 sich in der oberen Hälfte befindet, gehen große Wärmemengen verloren, da das sehr warme Gas nach oben und aus der Bratkammer hinausströmt. Befindet sich der Einlaß in der unteren Hälfte der Bratkammer, ist der thermische Wirkungs-

grad höher, da das heiße Gas in der Bratkammer verbleibt.

Das Bezugszeichen 24 bezeichnet einen Heizer, der die Abgase erwärmt; die Wirkung dieser Maßnahme soll nun beschrieben werden.

Bei herkömmlichen Vorrichtungen mit katalytischer Reinigung der Öldämpfe, wird ein Anteil des weißen Dampfes, der im durch den Katalysator gelaufenen Abgas verbleibt, nicht vollständig entfernt. Eine Analyse dieses weißen Dampfes mit dem Zweck, den Grund dieses Vorgangs zu erfassen, hat gezeigt, daß der weiße Dampf nicht aus reinem Öldampf besteht, sondern als Hauptbestandteil Wasserdampf aufweist. Die Ergebnisse vieler Versuche haben gezeigt, daß sich dieser weiße Dampf fast vollständig entfernen läßt, wenn die Abgastemperatur an Auslaßteil 13', durch den das Abgas aus dem Abgaskanal 13 abströmt, höher ist als ein bestimmter Wert.

Versuche mit unterschiedlichen Temperaturen am Auslaßteil des Abströmkanales 13' in dem Apparat nach der vorliegenden Erfindung bestätigten die Möglichkeit, den Dampf bei Temperaturen über 130°C vollständig zu eliminieren. In diesen Versuchen wurde der Dampfanteil nach der Grauskala bestimmt, einem bekannten System zur Bestimmung des Schwärzungsgrades. Der in Betracht gezogene Dampf hatte in der Teilung der Grauskala Werte von mehr als 0,75; unter diesem Wert ist er im allgemeinen unsichtbar. Ein höherer Teilwert auf der Grauskala zeigt eine geringfügige Sichtbarkeit an.

Es ergab sich aus den Ergebnissen dieser Versuche mit dem oben erwähnten weißen Dampf, daß auch die Abströmgeschwindigkeit am Auslaßteil des Abströmkanales einen Faktor darstellt. Die Ergebnisse von Versuchen bei unterschiedlichen Ab-

strömgeschwindigkeiten sind in Fig. 4 dargestellt. In Fig. 4 gilt die Kurve A für eine Abströmgeschwindigkeit von 0,01 m/sec, die Kurve B für 0,1 m/sec, die Kurve C für 0,5 m/sec, die Kurve D für 1 m/sec und die Kurve E für 3 m/sec. Diese Ergebnisse zeigen, daß bei höheren Abströmgeschwindigkeiten sich der weiße Dampf bei niedrigen Temperaturen entfernen läßt. Bei derzeit in Benutzung befindlichen Bratapparaten, werden Abströmgeschwindigkeiten von weniger als 0,01 m/sec (vergl. die Kurve A in Fig. 4) nie benutzt. Aus diesem Grund läßt sich eine gründliche Entfernung des im Abgas enthaltenen Dampfes erreichen, indem man die Abgastemperatur auf mindestens 130°C hält, bei der bei einer Abströmgeschwindigkeit von 0,01 m/sec kein weißer Dampf mehr entsteht.

Wenn weiterhin die Abströmgeschwindigkeit über 130°C sein soll, kann der Abströmkanal warmgehalten werden, indem man ihn in ein Wärmedämmmaterial einhüllt. Diese Isolierung ist im Hinblick auf die Temperaturregelung für den Betrieb des Bratapparates wirkungsvoll und ihre gemeinsame Anwendung mit dem oben erwähnten Heizer ist praktisch möglich.

In dem obigen Beispiel wird die Abgastemperatur mit einer Abströmgeschwindigkeit von 0,01 m/sec als Norm eingestellt. Entsprechend läßt sich durch die Innentemperatur der Kammer, die selten geringer als 100°C als Norm ist, die Abströmgeschwindigkeit einstellen, unterhalb der sich in allgemein eingesetzten Bratapparaten Dampf entwickelt. Wenn man dann die Abströmgeschwindigkeit auf mehr als 0,5 m/sec einstellt, bei der ein Wert von 0,75 auf der Grauskala zu einer Zeit angezeigt ist, bei der der Apparat auf 100°C gehalten wird, wie die Fig. 4 zeigt, ist es möglich, den im Abgas enthaltenden Dampf vollständig zu entfernen.

Im folgenden werden die Ergebnisse eines typischen Versuchs beschrieben, der durchgeführt wurde, um die oben beschriebenen Ergebnisse der vorliegenden Erfindung zu bestätigen:

In den Versuchen wurde der Hüftteil eines Hühnerbeins gebacken. Kohlenwasserstoffe wurden in einer Konzentration von etwa 60 ppm erzeugt. Diese Kohlenwasserstoffkonzentration ließ sich auf 50 ppm senken durch eine Dampf entfernende Einrichtung mit katalytischem Oxidationssystem. Wenn die Windgeschwindigkeit am Auslaßteil des Abströmkanales bei einer Abgastemperatur von 50°C 0,5 m/sec betrug, verblieb ein geringer Dampfanteil, wie sich aus dem Wert 0,4 auf der Grauskala für die Kurve 4 in Fig. 4 ergab; über 100°C jedoch war der Dampf vollständig verschwunden, wie durch einen Grauwert von 0,75 und mehr angezeigt. Wenn weiterhin die Abgastemperatur am Auslaßteil des Abströmkanales 50°C und die Abströmgeschwindigkeit 0,5 m/sec betrugen, verblieb ein geringer Dampfanteil, wie der Wert 0,4 der Grauskala für die Kurve C zeigt; bei 3m/sec war der Dampf jedoch verschwunden, wie der Grauwert von 0,75 für die Kurve E ergab.

Im folgenden soll die katalytische Vorrichtung beschrieben werden, die für die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Die Fig. 5 zeigt eine Reinigungseinrichtung aus Oxidkatalysatorschichten 25 mit jeweils zahllosen Öffnungen 26, die am Katalysatortank 25 schichtartig angeordnet sind. Das Abgas 28 wird beim Durchlauf durch den Katalysator - vergl. den Pfeil - von Dampf befreit und aus dem Tank ausgestoßen. In einer weiteren Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung sind mehrere Oxidkatalysator-Schichten 31 mit zahllosen Löchern 30 schichtartig im Katalysatortank 29 angeordnet. Die Saugöffnung 34 zum Einlaß der im Bratapparat erwärmten Luft 32 ist zwischen der ersten und der zweiten Katalysatorschicht angeordnet. Die Saugöffnung 34 wird von der Öffnung 35 im Kataly-

satorntank 29 und den Druckzylinder 37 des Lufteinlaßzylinders 36 umgeben, so daß der Druck der Warmluft 32 wirkungsvoll ausgenutzt werden kann.

Die Bestandteile des im Bratapparat erzeugten Öldampfs sind Öldampf und Öltröpfchen. Wird der Oxidkatalysator allein eingesetzt, sammelt sich die große Menge von Öldampf und Öltröpfchen, die beim Braten entsteht, als Tau auf dem Oxidkatalysator an. Der Öl- und Fettanteil wird zunächst aufgespalten, dann vergast und oxidiert, was zu einer erheblichen verringerten nutzbaren Lebensdauer des Katalysators führt. Folglich wurde untersucht, als Zersetzungsschicht für die Öldämpfe für die erste Schicht 27', 31' des Oxidkatalysators zu verwenden. Zur Zersetzung des Öldampfs und der Öltröpfchen sind ein Streckmetallkörper aus nichtrostendem Stahl, kontinuierlich poröse Streckmetallkörper aus elementarem Metall wie Aluminium, Nickel, Eisen, Kupfer, Zink usw. bzw. deren Legierungen oder fasrige Matten dieser Metalle zum Erreichen der Ziele der vorliegenden Erfindung wirksam, und es ist ebenfalls möglich, den Zweck der Erfindung mit keramischen Materialien mit kontinuierlicher Porosität zu erreichen. Während man den Katalysator selbst als Öldampf zersetzende Schicht nach der vorliegenden Erfindung einsetzen kann, brauchen die Katalysatorschichten nicht in zwei oder mehr Schichten vorgesehen zu sein.

Die Temperatur der Zersetzungsschicht zum Zersetzen des Öldampfs und der Öltröpfchen sollte wünschenswerterweise 230 ... 400°C betragen. Bei weniger als 230°C zersetzen der Öldampf und die Öltröpfchen sich nicht, sondern sammeln sich als Tau an und blockieren dadurch das Abgas; weiterhin muß dann auch die Dicke der Öldampf zersetzenden Schicht größer sein.

Obgleich es erwünscht ist, für die Zersetzung des Öldampfes eine Temperatur

von mehr als 400°C zu verwenden, ist eine derart hohe Temperatur schädlich für die Sicherheit des Bratapparates und die Bratwirkung. Wünschenswerte Temperaturen sind geringer als 400°C.

Die Öldampf und Öltröpfchen zersetzende Schicht sollte wünschenswerterweise eine Dicke im Bereich von 3 ... 15 mm haben. Ist die dünner als 3 mm, läßt sich die Zersetzung des Öldampfs und der Öltröpfchen, d.h. das Ziel der vorliegenden Erfindung, kaum erreichen. Um diese Wirkung zu erreichen, sollte die Zersetzungsschicht auf einer hohen Temperatur gehalten werden. Bei mehr als 15 mm nimmt die Zersetzungsschicht im Bratapparat unerwünscht viel Raum ein.

Die Porosität der Zersetzungsschicht muß so eingestellt sein, daß sich das Ziel der Erfindung bei einer Dicke von weniger als 15 mm erreichen läßt, wobei man die Größe des Bratapparats in Betracht ziehen muß.

Die Porosität der Zersetzungsschicht sollte wünschenswerterweise in der Größenordnung von 15 ... 80 % sein. Der wesentliche Sinn dieser Öldämpfe und Öltröpfchen zersetzenden Schicht ist, die Öle und Fette mit hohem Molekulargewicht zu Kohlenwasserstoffen und Kohlenstoffverbindungen mit geringem Molekulargewicht zu zersetzen und danach den Wirkungsgrad des Oxidierkatalysators zu verbessern. Werden Speisen jedoch bei hoher Temperatur gebraten (insbesondere bei so hohen Temperaturen, daß sie verbrennen) läßt sich infolge der Anteile an Feuchtigkeit und Öldämpfen und Öltröpfchen, die in den gebratenen Speisen verbleiben, nicht immer ein konstanter Fluß an Öldämpfen und Öltröpfchen erreichen. Sie schießen aus der Oberfläche der Speisen, die verbrannt sind, in Stößen hinaus. Folglich ist zusätzlich zu den oben ausgeführten Zie-

len die poröse, Öldämpfe und Öltröpfchen zersetzende Schicht so ausgelegt, daß sie das Ziel erreicht, die Öldampfmenge gleichmäßig zu machen und gleichzeitig die Rolle eines Verteilers zu spielen, der die Berührung des Öldampfs mit dem Katalysator so gleichmäßig wie möglich macht und verhindert, daß die Katalysatorbestandteile auf die Oberfläche der bratenden Speisen fallen, wenn diese unter mechanischen Stößen sich vom Katalysator lösen sollten.

Es wäre natürlich wirksam, den Katalysator haftend auf die Öldämpfe und Öltröpfchen zersetzende Schicht aufzubringen. Da hierbei aber eine lang andauernde Wirkung nicht gewährleistet werden kann, sollte man die Öldämpfe und Öltröpfchen zersetzende Schicht und den Katalysator wünschenswerterweise beim Aufbau der Reinigungseinrichtung voneinander trennen.

Mögliche Formen, in denen der Oxidierkatalysator 26, 31 eingesetzt werden kann, sind eine große Anzahl von Zylindern, die jeweils ein kleines Loch 38 (vergl. Fig. 7) aufweisen und in der in Fig. 8 g ezeigten Form zusammengesetzt sind, oder die Gestalt eines Zylinders wie in Fig. 9 oder einer rechteckigen Säule nach Fig. 10, die beide eine große Anzahl kleiner Löcher aufweisen, und weiterhin eine vorgeschriebene Anzahl zylindrischer Pellets nach Fig. 11 in einem Behälter nach Fig. 12.

Bei den gewöhnlich eingesetzten Oxidierkatalysatoren handelt es sich um Platin-katalysatoren; es lassen sich jedoch wirksam auch Katalysatoren auf Mangan-grundlage, wie sie in der US-Patentschrift 3.905.917 offenbart sind, aus folgenden Gründen einsetzen:

- (1) Ihre Fähigkeit, Bratdünste und -dämpfe zu vernichten und schädliche Gase

harmlos zu machen, entspricht der der Platinkatalysatoren;

- (2) Sie sind über einen breiten Temperaturbereich - von niedrigen zu hohen Temperaturen - einsetzbar und beständig gegen Wärmeschocks und mechanische Stöße, die sie beim Transport erleiden können;
- (3) Mit etwa 1/10 des Preises von Platinkatalysatoren ist ihr Preis niedrig;
- (4) Sie können SO_2 -Gas ausziehen, das von den in den Speisen enthaltenen Schwefelverbindungen freigesetzt wird.

Der vorgenannte Oxidkatalysator enthält Mangandioxid (MnO_2) als Hauptbestandteil, ein Oxid von Metallen wie Cu, Fe usw. als Hilfskatalysator sowie Aluminiumsäurekalk ("aluminic acid lime") (Al_2O_3 CaO) als Binder.

Im folgenden werden Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens für den Oxidkatalysator beschrieben. Das erste Verfahren ist eine Preßformung. Die Fig. 13 zeigt ein Flußdiagramm dieses Verfahrens.

Für die in Fig. 7 beispielsweise gezeigte Form werden zunächst die oben beschriebenen Bestandteile des Oxidkatalysators

- (a) 30 min lang gemischt, dann
- (b) 15 min lang unter Zusatz von 5 ... 10 Gew.-% Wasser (H_2O) gemischt. Hierbei entsteht eine Pulvermischung mit Feuchtigkeitsanteil. Diese Mischung wird in eine Preßform der in Fig. 7 gezeigten Gestalt gegeben, um
- (c) unter Druck ausgeformt zu werden. Auf diese Weise erhält man die gewünschte Gestalt; jedoch hat der Preßling eine nur geringe Festigkeit. Dieses Erzeugnis
- (d) härtet man 1 Std. lang in Wasserdampf von 100°C und

- (e) trocknet es dann. Der Aluminiumsäurekalk (Al_2O_3 , CaO) reagiert mit dem Wasser (H_2O) zu einer harten porösen Oxidkatalysatorschicht. Auf diese Weise läßt der Oxidkatalysator in der in Fig. 7 gezeigten Gestalt
- (f) sich vervollständigen.

- Das zweite Verfahren ist ein Spritzformverfahren, dessen Flußdiagramm die Fig. 14 zeigt. Für beispielsweise die Scheibengestalt der Fig. 9 stellt man
- zunächst eine Metallform in der gewünschten Gestalt her, die
- (g) als Matrix eingesetzt werden soll. In diese Matrix 39, die fest in einen Außenrahmen 40 eingesetzt ist, wie die Fig. 15 zeigt,
- (h) füllt man Silikongummi 41, den man
- (i) 2 Std. in Luft bei 80°C trocknet und
- (j) in kochendem Wasser 1 Std. lang kocht, wobei der Silikongummi 41 härtet.
- Nach dem Kühlen werden die Matrix 39 und der Rahmen 40 abgenommen und der gehärtete Silikongummi 41
- (k) freigesetzt, der dann
- (l) zum Einsatz als Spritzform für den Oxidkatalysator bereit ist; er wird im folgenden als SR-Form 42 bezeichnet. Sodann nimmt man die gleichen Bestandteile für den Oxidkatalysator wie im ersten Verfahren
- (a) mischt sie 30 min,
- (b) mischt sie weitere 15 min unter Zusatz von 20 ... 30 Gew.-% Wasser (H_2O) zu einer Mischung 43 in Form einer Aufschlämmung, die man
- (m) in die SR-Form der Fig. 16 füllt. Danach
- (n) trocknet man die Mischung 43 in Luft bei 80°C zu dem Oxidkatalysator.
- Nach dem Kühlen
- (o) wird der Oxidkatalysator aus der Form 42 freigegeben,
- (p) weitere 10 ... 20 min in heißem Wasser bei 80°C nachgehärtet, um seine

Festigkeit zu erhöhen, und dann

(g) in Luft 1 Std. bei 150°C getrocknet. Auf diese Weise entsteht

(r) ein Oxidkatalysator, wie ihn die Fig. 9 zeigt. Dieses Verfahren ist vorteilhaft, da es erlaubt, gewünschte Gestalten nach Belieben herzustellen, wobei die Anlagenkosten gering sind.

Bei dem Verfahren zum Entfernen von aus bratenden Gerichten freigesetzten Öldämpfen, Dünsten und dergleichen unter Einsatz des Oxidkatalysators können wesentliche Unterschiede der Reinigungsfähigkeit in Abhängigkeit von der eingesetzten Katalysatormenge, sowie der Größe und Anordnung des Katalysators angenommen werden. Hierzu wurden Versuche angestellt, deren Ergebnisse nun beschrieben werden.

Versuch 1 - Spezifische Oberflächengröße des Katalysators:

Ein handelsüblicher elektrischer Bratofen mit 1,2 kW (100 V) Leistung und einem Kammer Volumen von etwa $250 \times 300 \times 300$ mm wurde zugerichtet und die Reinigungseinrichtung mit einem 120-mm-Loch in dessen Dachplatte eingesetzt.

Weiterhin wurden Mn-Katalysatoren der oben beschriebenen Zusammensetzung mit spezifischen Oberflächen von $10 \text{ m}^2/\text{g}$, $50 \text{ m}^2/\text{g}$ und $100 \text{ m}^2/\text{g}$ ebenfalls zubereitet. Mit diesen Katalysatoren wurden die Unterschiede der Reinigungsgeschwindigkeit untersucht. Die Ergebnisse sind in der Fig. 17 gezeigt.

Die Fig. 17 zeigt, daß, wenn die spezifische Oberfläche geringer ist als $10 \text{ m}^2/\text{g}$, die katalytische Wirkung scharf abfällt.

Andererseits läßt sich mit spezifischen Oberflächen von mehr als $100 \text{ m}^2/\text{g}$ ein

wesentlicher Effekt auf die Reinigungswirkung erzielen.

Beispiel 2 - Katalysatormenge:

Unter den gleichen Bedingungen wie im Beispiel 1 wurde die Reinigungsfähigkeit für Kohlenwasserstoffe bei unterschiedlicher Katalysatormenge und folglich unterschiedlicher Raumgeschwindigkeit bei Katalysatortemperaturen von 150 und 300°C untersucht. Die erwähnte Raumgeschwindigkeit wird im allgemeinen als Meßwert benutzt, um den Zusammenhang zwischen dem zeitlichen Abgasvolumen und der Katalysatormenge darzustellen; sie wird in m^3 pro Stunde und m^3 Katalysatorvolumen angegeben. Bei der Bestimmung der Raumgeschwindigkeit war es schwierig, den Abgasdurchsatz zu ändern; aus diesem Grund wurde nur die Katalysatormenge variiert.

Die Fig. 18 zeigt, daß bei Raumgeschwindigkeiten von 1000 ... 50000 h^{-1} die Reinigungswirkung gegenüber Kohlenwasserstoffen über 40 % liegt - ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Beispiel 3 - Anzahl der eingesetzten Katalysatoren:

Um den Effekt einer Anordnung der Katalysatormen in mehreren Schichten zu ermitteln, wurden eine Katalysatorscheibe mit 120 mm Durchmesser und 45 mm Dicke bei einem Gewicht von etwa 400 g, drei Scheiben Katalysator von 15 mm Dicke und etwa 400 g sowie 4 Scheiben Katalysator mit 10 mm und einem Gewicht von etwa 320 g hergestellt und in den Ofen des Versuchs 1 eingesetzt, um diesen Versuch durchzuführen. Proben aus einer Vielzahl von Katalysatoren wurden in mehreren Schichten in Abständen von 2 mm, 5 mm und 10 mm hergestellt. Die Ergebnisse sind in der Fig. 19 dargestellt.

Die Fig. 19 zeigt, daß sich höhere Fähigkeiten zum Ausziehen von CO erreichen lassen, wenn man den Katalysator in mehreren Schichten - im Gegensatz zu einer Schicht - anordnet.

Die Fähigkeit, CO auszusziehen, wird durch Ändern des Abstands zwischen den Katalysatorenschichten nicht wesentlich beeinflusst. Wie jedoch in Fig. 20 ersichtlich, nehmen die Druckverluste bei einem Abstand unter 0,5 mm schnell zu. Wie aus diesen Daten ersichtlich, ist es sinnvoll, den Katalysator in möglichst viele Schichten zu unterteilen, wobei der Abstand zwischen den Schichten mindestens 5 mm beträgt.

Bei diesen Versuchen wurden die spezifische Oberflächengröße und die Katalysatormenge und die Anordnung der Katalysatoren in mehreren Schichten beschrieben, wie erforderlich, um die von bratenden Gerichten freigesetzten Öldämpfe zu entfernen. Neben diesen Variablen hat auch die Kohlenwasserstoffmenge, die die bratenden Gerichte freisetzen, ein zeitliches Maximum, wie mit "B" in Fig. 21 gezeigt. Die Konzentration der Kohlenwasserstoffe schwankt fortwährend kurzzeitig, wie mit "b" in Fig. 22 gezeigt. Folglich muß eine so große Menge des Katalysators vorgesehen werden, daß die Spitzenkonzentration an Kohlenwasserstoffen - vergl. Fig. 21 - sicher abgefangen werden kann.

Wenn jedoch die Menge der in den Katalysator eintretenden Öldämpfe während des Zubereitens der Speisen ausgeglichen werden kann, hat man für die Reinigungskapazität des Katalysators einen gewissen Spielraum.

In dem in Fig. 2 gezeigten Apparat ist ein Öldampfsumpf 22 vorgesehen, um einen Ausgleich der erzeugten Öldampfmenge zu erreichen, wie oben beschrieben.

Die Konzentrationsschwankungen sollen an Versuchsergebnissen wie folgt erläutert werden:

Die Versuche wurden mit handelsüblichen 1,2 kW-Elektroöfen (100 V) mit einem Kammervolumen von etwa 250 x 300 x 300 mm durchgeführt, wie sie allgemein in Fig. 23 gezeigt sind. Dabei hatte der Teil A einen Durchmesser von 120 mm, der Teil B einen Durchmesser von 150 mm, 170 mm bzw. 200 mm. In Gegenüberstellung hatte der Teil B bei einem von ihnen einen Durchmesser von 120 mm. In der Dampf ausziehenden Einrichtung hatte der Katalysator (Eisen) fast keine katalytische Wirkung und brachte einen fast konstanten Druckverlust. Zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffkonzentration wurde ein Kohlenwasserstoffinstrument eingesetzt. Die Versuchsergebnisse sind in der Tabelle zusammengefaßt.

T a b e l l e

Ø des Teil B	max. Kohlenwasserstoffkonzentration (ppm)	min. Kohlenwasserstoffkonzentration (ppm)	mittlere Kohlenwasserstoffkonzentration (ppm)
120	650	500	580
150	620	550	580
170	600	570	585
200	590	570	580

Die in die Fig. 21 und 22 übernommenen Ergebnisse zeigen, daß der Spitzenwert der Öldampfkonzentration für die Vorrichtungen nach der vorliegenden Erfindung (Kurve a) gering sind im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen, was einen günstigen Ausgleich beweist. Wenn ein Sumpf vorliegt, wirken die in dem Sumpf befindlichen Öldämpfe durch Dispersion und Mischung gegenüber

örtlich oder zeitlich hohen Konzentrationen als Ausgleich; es ergeben sich verhältnismäßig geringe Konzentrationen. Folglich braucht die Einrichtung zum Ausziehen der Dämpfe in ihrer Reinigungskapazität nicht auf die örtlichen oder zeitlichen Spitzenwerte ausgelegt zu sein; man kann sie auf die verhältnismäßig geringe Konzentration auslegen, die sich aus dem Ausgleich ergibt.

Weiterhin läßt sich eine gründlichere Dispersion und Durchmischung des Öldampfs erreichen, wenn man in dem genannten Sumpf eine Diffusionsplatte anordnet, wie in Fig. 24 gezeigt.

C1/ho

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Brat- bzw. Kochofen mit einer Bratkammer zum Braten von Speisen und einer Reinigungseinrichtung, die die Abgase aus der Bratkammer aufnimmt und sie reinigt, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung ein Gehäuse mit einem Abgaseinlaß, durch den das Abgas aus der Bratkammer in das Gehäuse eintritt, und einem Abgasauslaß zur Abgabe des Gases an den den Ofen umgebenden Außenraum, sowie mindestens einen quer zum Gehäuse angeordneten Katalysator, aufweist, der das Gas aufnimmt und es reinigt, wobei die Temperatur des Gases am Auslaß höher als 130°C ist.
2. Brat- bzw. Kochofen mit einer Bratkammer zum Braten von Speisen und einer Reinigungseinrichtung, die das Abgas aus der Bratkammer aufnimmt und es reinigt, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung ein Gehäuse mit einem Abgaseinlaß, durch den das Abgas aus der Bratkammer in das Gehäuse eintritt, und einem Abgasauslaß, der das Gas an den den Ofen umgebenden Außenraum abgibt, sowie mindestens einen Katalysator aufweist, der quer zum Gehäuse liegt, das Gas aufnimmt und es reinigt, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Gases am Auslaß höher als $0,5 \text{ m/sec}$ ist.

3. Bratofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung weiterhin einen Führungskanal aufweist, um einen Teil des Gases vom Abgaseinlaß in die Bratkammer rückzuführen.
4. Bratofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskanal mindestens einen Katalysator zum Reinigen des eingeführten Gases enthält.
5. Bratofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ofen eine Tür aufweist, und das durch den Führungskanal strömende Gas in die Bratkammer entlang dieser Tür abgegeben wird, über dessen Innenfläche es einen gleichmäßigen Luftvorhang bildet.
6. Bratofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator als Hauptbestandteil Mangandioxid sowie als Bindemittel Aluminiumsäurekalk aufweist.
7. Bratofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung einen Führungskanal aufweist, um einen Teil des Gases vom Abgaseinlaß in die Bratkammer rückzuleiten.
8. Bratofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskanal mindestens einen Katalysator zum Reinigen des eingeführten Gases enthält.
9. Bratofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Tür vorgesehen ist und das in dem Führungskanal strömende Gas in

2640684

die Bratkammer entlang der Tür abgegeben wird, über deren Innenfläche es einen gleichmäßigen Luftvorhang bildet.

10. Bratofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator als Hauptbestandteil Mangandioxid und als Bindemittel Aluminiumsäurekalk enthält.

709811/0331

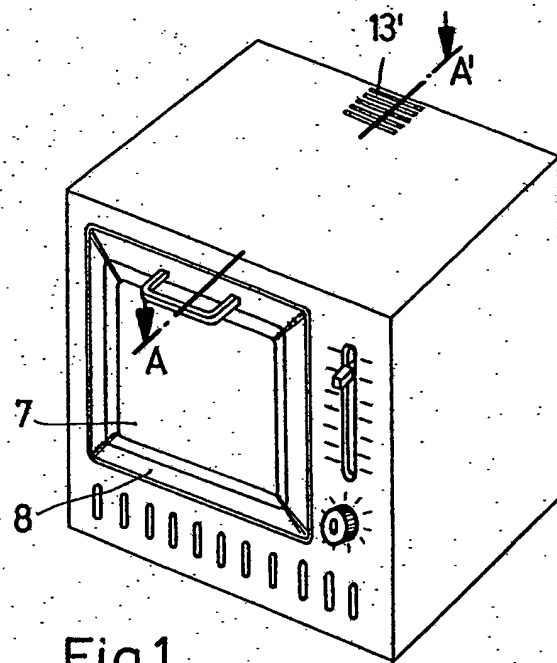


Fig.1

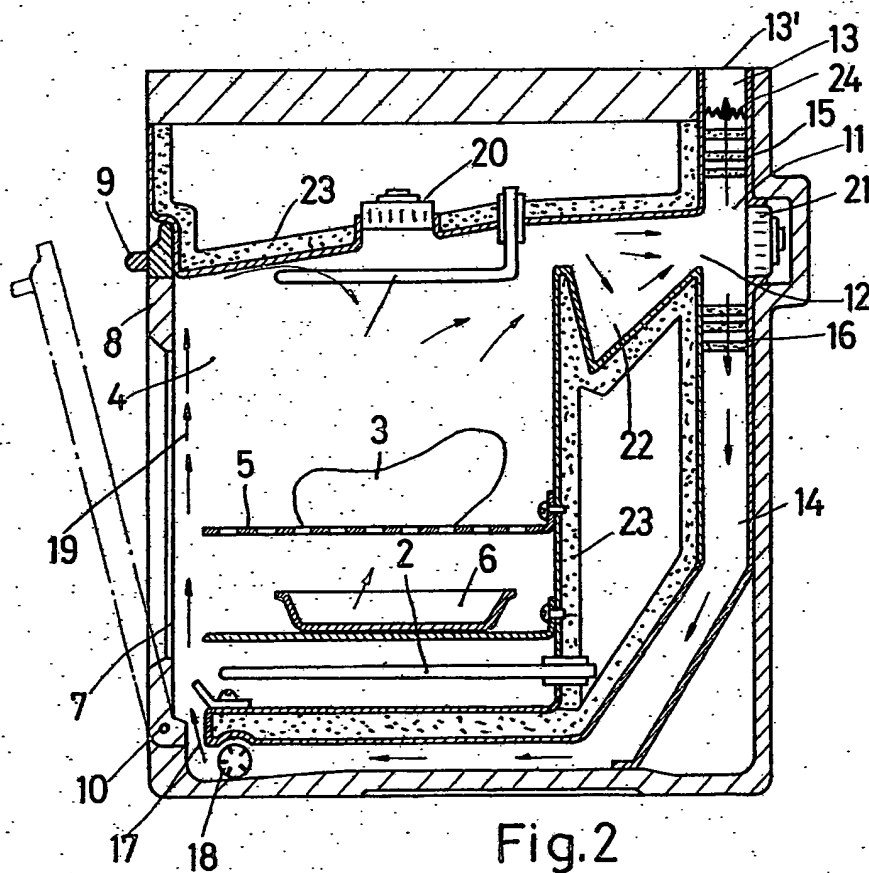


Fig.2

ORIGINAL INSPECTED

709811/0331

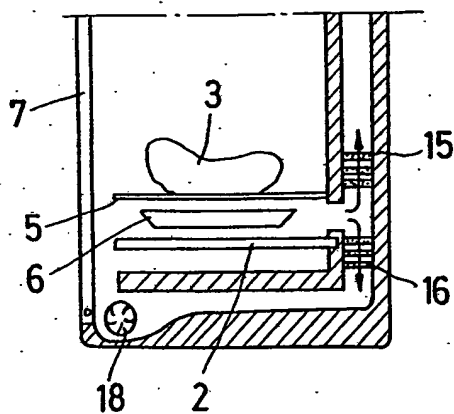


Fig. 3

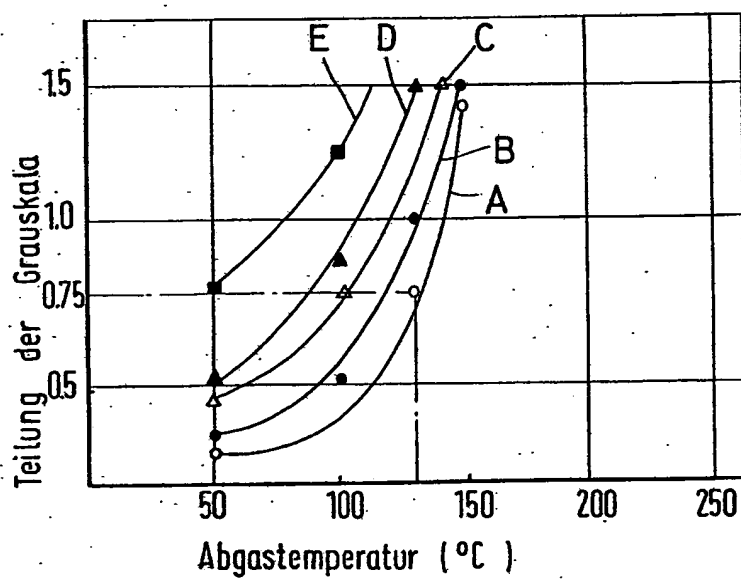


Fig. 4

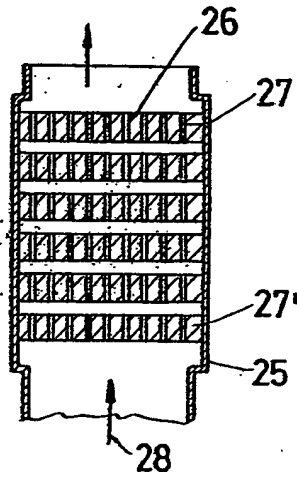


Fig.5

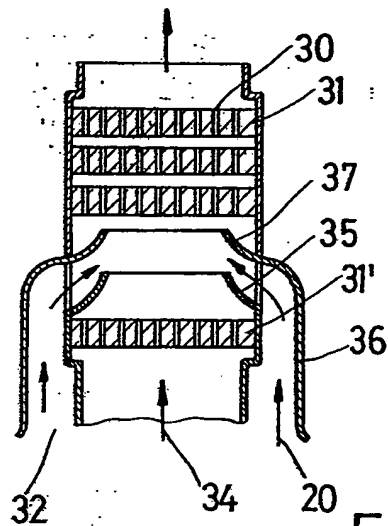


Fig.6

ORIGINAL INSPECTED

709811/0331

Fig.7

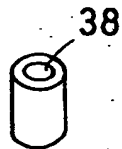


Fig.8

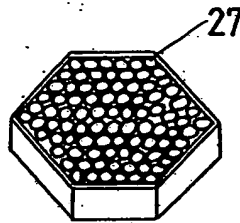


Fig.9

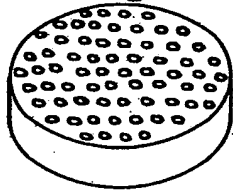


Fig.10

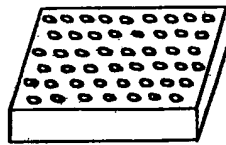


Fig.11



Fig.12



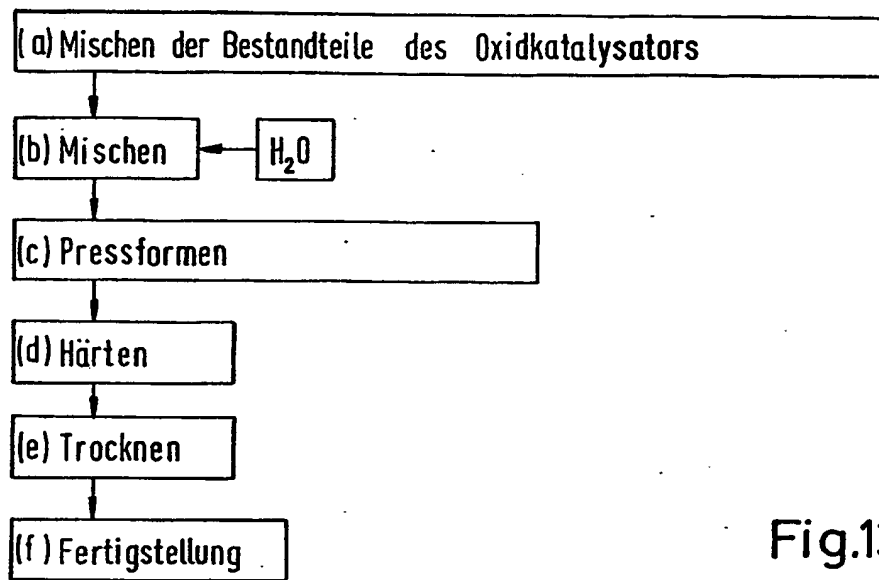


Fig.13

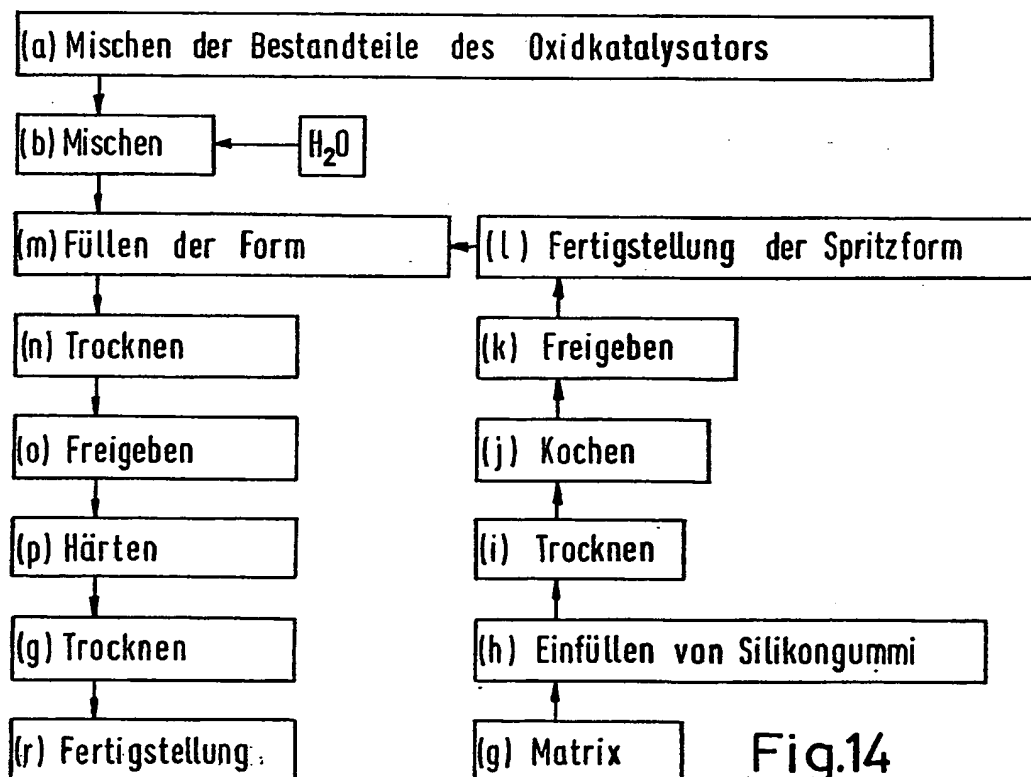


Fig.14

Fig.15

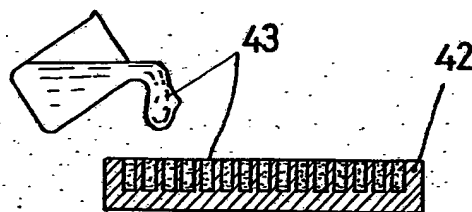
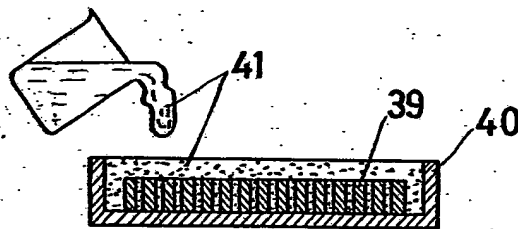


Fig.16

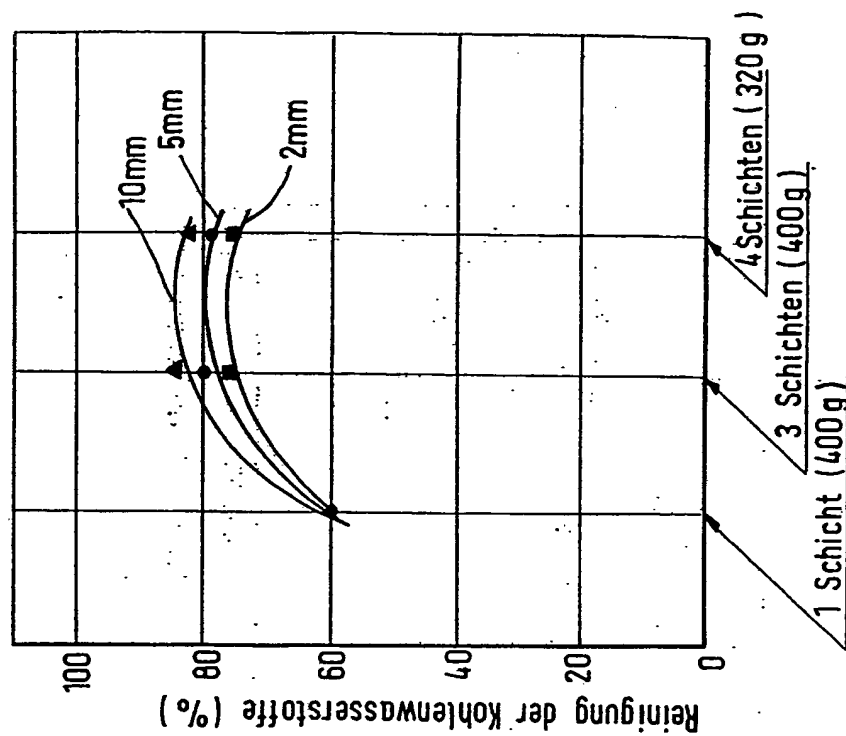


Fig.19

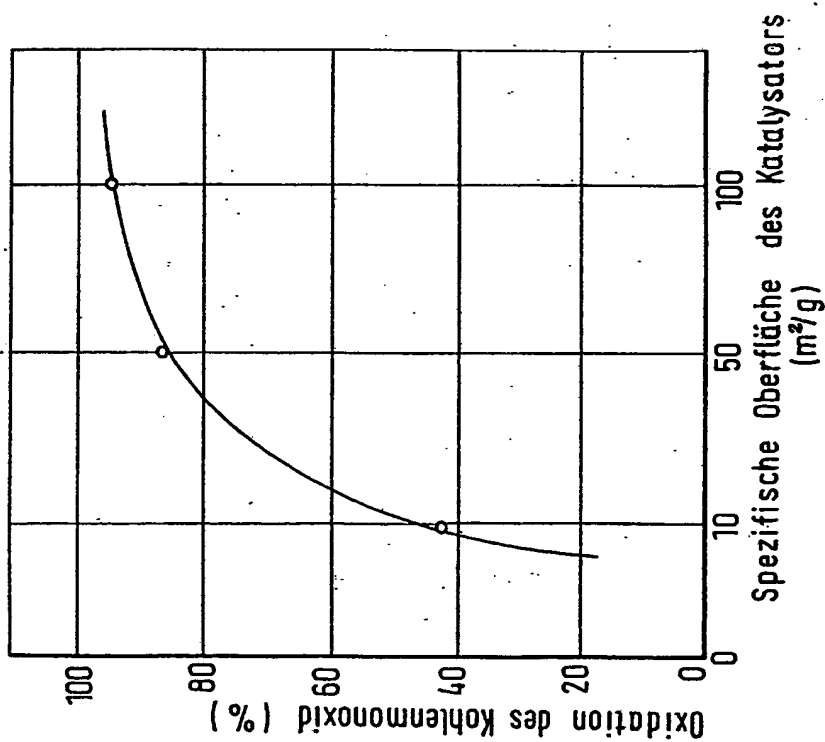


Fig.17

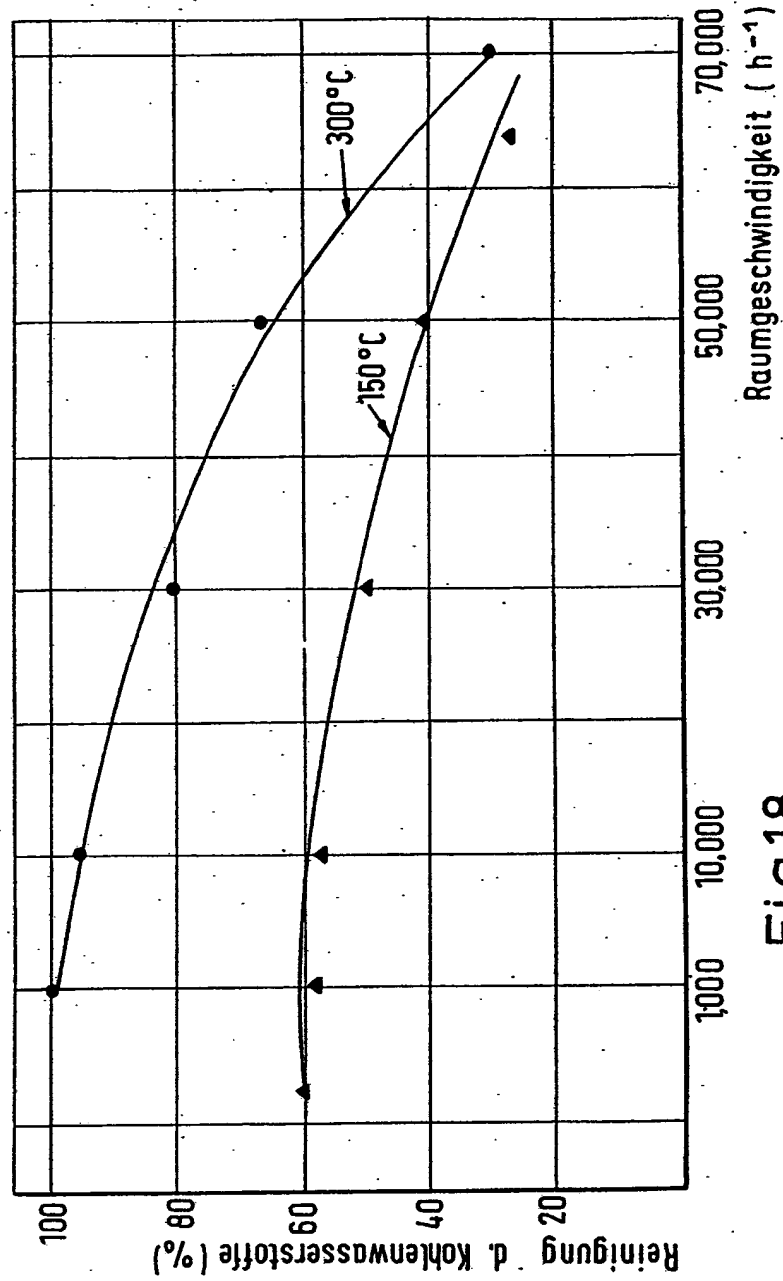
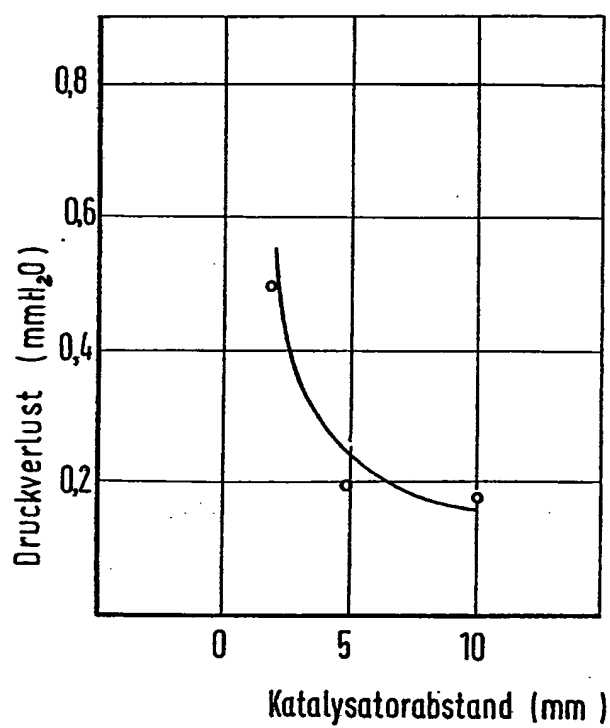


Fig.18

Fig. 20



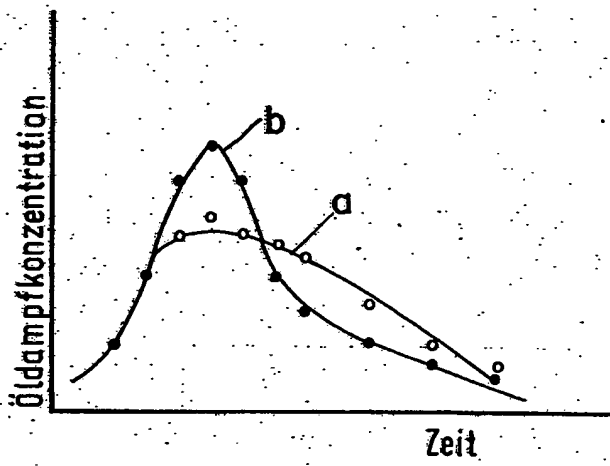


Fig.21

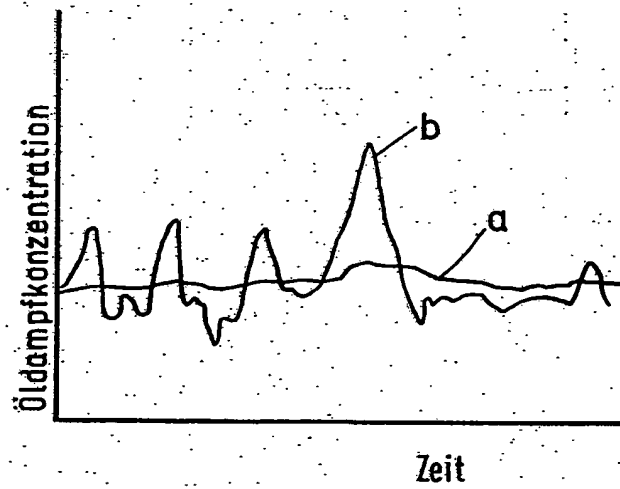


Fig.22

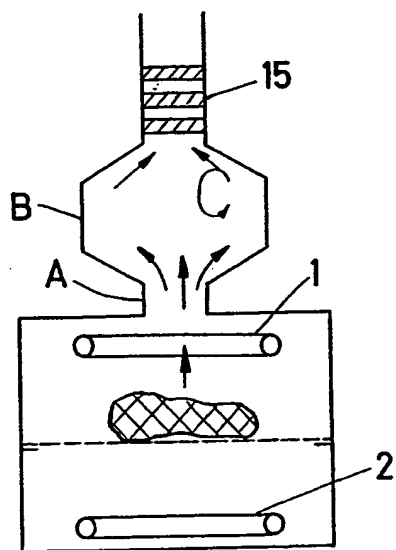


Fig. 23

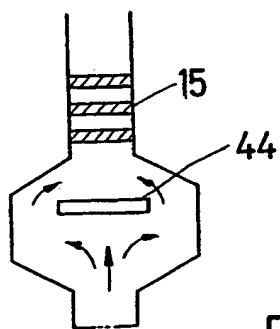


Fig. 24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.